

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-135844

(43)Date of publication of application : 10.06.1991

(51)Int.Cl.

B60K 41/16  
E02F 9/20  
F02D 29/04

(21)Application number : 02-182986

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.1990

(72)Inventor : TATSUMI AKIRA

(30)Priority

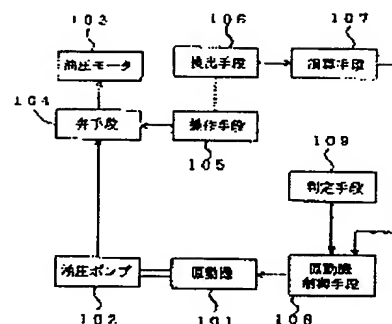
Priority number : 64 82372      Priority date : 13.07.1989      Priority country : JP

(54) PRIME MOVER REVOLUTION CONTROL DEVICE FOR HYDRAULIC RUNNING VEHICLE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the occurrence of cavitation when a running pedal, for example, is released by operating the target revolution of a prime mover in response to the manipulated variable of an actuating means, and thereby controlling a prime mover control means 108 in such a way that the revolution of the prime mover come up to the operated target revolution.

**CONSTITUTION:** A hydraulic running vehicle runs by means of a hydraulic motor for running 103 which is driven by hydraulic oil delivered from a hydraulic pump driven by a prime mover. The operation of the aforesaid hydraulic motor 103 is controlled by a valve means 104 actuated by an actuating means 105. In this case, a detecting means 106 is provided, which detects the manipulated variable of the actuating means 105. The target revolution of the prime mover is operated by the operating means 107 in response to the detected manipulated variable, the revolution of the prime mover 101 is thereby so controlled by a prime mover control means 108 as to be the operated target one. This thereby prevents the occurrence of cavitation when, for example, a running pedal as the actuating means is released.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-135844

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月10日

B 60 K 41/16  
E 02 F 9/20  
F 02 D 29/04

8710-3D  
9022-2D  
7713-3G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全16頁)

⑮ 発明の名称 油圧走行車両の原動機回転数制御装置

⑯ 特 願 平2-182986

⑰ 出 願 平2(1990)7月11日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)7月13日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 実願 平1-82372

㉑ 発 明 者 辰 巳 明 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

㉒ 出 願 人 日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 永井 冬紀

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

油圧走行車両の原動機回転数制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 原動機により駆動される油圧ポンプと、  
この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動されて車両を走行させる走行用油圧モータと、  
この油圧モータの作動を制御する弁手段と、  
この弁手段を操作して前記油圧モータの作動を制御する操作手段と、

この操作手段の操作量を検出する検出手段と、  
この検出手段の検出結果に基づいて、前記操作手段の操作量に応じた目標回転数を演算する演算手段と、

前記原動機の回転数を前記演算された目標回転数とする原動機制御手段とを備えた油圧走行車両の原動機回転数制御装置において、

前記原動機回転数の低減が指令されたか否かを判定する判定手段を備え、

前記原動機制御手段は、前記判定手段により前

記回転数の低減が指令されたと判定された場合には、その判定後の経過時間に基づいて前記原動機回転数を低減させることを特徴とする油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

2) 前記原動機制御手段は、前記判定手段により前記回転数の低減が指令されたと判定された場合には、前記原動機回転数を少なくとも時間の経過に比例して低減させることを特徴とする請求項1に記載の油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

3) 原動機により駆動される油圧ポンプと、  
この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動されて車両を走行させる走行用油圧モータと、  
この油圧モータの作動を制御する弁手段と、  
この弁手段を操作して前記油圧モータの作動を制御する操作手段と、

この操作手段の操作量を検出する検出手段と、  
この検出手段の検出結果に基づいて、前記操作手段の操作量に応じた前記原動機の目標回転数を演算する演算手段と、

前記原動機の回転数を前記演算された目標回転数とする原動機制御手段とを備えた油圧走行車両の原動機回転数制御装置において、

前記原動機回転数の低減が指令されたか否かを判定する判定手段と、

前記原動機制御手段は、前記判定手段により前記回転数の低減が指令されたと判定された場合には、その判定後の車両速度の変化に基づいて前記原動機回転数を低減させることを特徴とする油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

4) 前記原動機制御手段は、前記判定手段により前記回転数の低減が指令されたと判定された場合には、前記原動機回転数を少なくとも車両速度の変化に比例して低減させることを特徴とする請求項3に記載の油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

5) 前記判定手段は、前記回転数が低減されたか否かを前記操作手段の操作量から判定することとを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

かれる。その結果、油圧モータ4が駆動されて車両が前進あるいは後退する。また油圧モータ4の入出力管路には、チェック弁18a、18bを介してメークアップ管路19が接続され、このメークアップ管路19を通して油圧ポンプ5からのメークアップ油が上記入出力管路に供給され、これによりキャビテーションの防止が図られる。

また油圧ポンプ1からの吐出油は、制御弁2および切換弁11(パイロット弁13のレバー13aにより操作される)を介して作業用アクチュエータ12にも導かれるようになっており、これにより作業用アクチュエータ12がレバー13aの操作に応じて駆動される。さらに、原動機21により駆動される油圧ポンプ14からの吐出油は、切換弁15(パイロット弁17のレバー17aにより操作される)を介して作業用アクチュエータ16に導かれるようになっており、これにより作業用アクチュエータ16がレバー17aの操作に応じて駆動される。

一方、走行ペダル6aの操作に応じてパイロ

6) 前記判定手段は、前記回転数が低減されたか否かを前記目標回転数の変化から判定することとを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の油圧走行車両の原動機回転数制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### A. 産業上の利用分野

本発明は、油圧走行車両の原動機回転数制御装置に関する。

#### B. 従来の技術

この種の従来装置は、例えば第13図に示すように構成されている。

第13図において、走行ペダル6aを踏み込んでパイロット弁6を操作すると、油圧ポンプ5からの吐出油がパイロット弁6で制御され、スローリターン弁7および前後進切換弁8を介して油圧パイロット式制御弁2のパイロットポート2a、2bに導かれ、これにより制御弁2が所定方向に所定量だけ切換わる。油圧ポンプ1からの吐出油は、この制御弁2で流量および方向が制御され、カウンタバランス弁3を介して油圧モータ4に導

ト弁6で圧力制御された圧油は、絞り41とチェック弁42とから成るスローリターン弁43および電磁切換弁44を介してシリンダ45に導かれ、これに応じてシリンダ45のピストンロッド45aが伸縮する。ピストンロッド45aの先端はリンク機構46を介してエンジン21のガバナ21aに接続され、ピストンロッド45aの伸縮によりガバナ21aが制御されてエンジン21の回転数が変化する。この回転数は、上記走行ペダル6aの操作量に依存する。

また走行ペダル6aの操作が解除されると、ピストンロッド45aがばね47のばね力により収縮し、これによりガバナ21aが制御されてエンジン回転数が低下する。このときシリンダ45からの戻り油がスローリターン弁43で絞られるので、ピストンロッド45aは徐々に収縮し、これによりエンジン回転数も徐々に低下する。すなわち、エンジン回転数が急に低下するとキャビテーションが発生し易く、このキャビテーションは、上述のメークアップ管路19からのメークアップ

油だけでは防止しえない。そこで、エンジン21の回転数を徐々に低下させることによりキャビテーションが確実に防止されるようにしている。

なお48は、リンク機構49、46を介してエンジン21のガバナ21aに接続された燃料レバーであり、この燃料レバー48の操作によってもエンジン回転数を制御できる。

#### C. 発明が解決しようとする課題

ところで、上述のキャビテーションは、走行ベダル6aを離した直後の短い間に発生するものであり、したがってこれを防止するには、ベダル解除後の短い時間だけエンジン回転数を高めに保持すればよく、その後は速やかにエンジン回転数が低下することが望ましい。

しかしながら、上述のスローリターン弁43の絞り径は一定とされているため、例えばこの絞り径が小さい場合には、キャビテーションが防止された後もエンジン回転数が徐々に低下する。このためエンジン回転数が所定値まで低下するのに長時間を要し、燃費や運転フィーリング上好ましく

ない。一方、絞り径が大きい場合には、上述のキャビテーションの発生が防止できない。

本発明の技術的課題は、例えば走行ベダルが解除された際のキャビテーションの発生を防止するとともに、その後は速やかにエンジン回転数を低下せしめることにある。

#### D. 課題を解決するための手段

クレーム対応図である第1図により説明すると、本発明は、原動機101により駆動される油圧ポンプ102と、この油圧ポンプ102から吐出される圧油により駆動されて車両を走行させる走行用油圧モータ103と、この油圧モータ103の作動を制御する弁手段104と、この弁手段104を操作して油圧モータ103の作動を制御する操作手段105と、この操作手段105の操作量を検出する検出手段106と、この検出手段106の検出結果に基づいて、操作手段105の操作量に応じた原動機の目標回転数を演算する演算手段107と、原動機101の回転数を上記演算された目標回転数とする原動機制御手段108

とを備えた油圧走行車両の原動機回転数制御装置に適用される。

そして請求項1の発明は、上記原動機回転数の低減が指令されたか否かを判定する判定手段109を備え、原動機制御手段108を次のように構成することにより上記問題点を解決する。

すなわち原動機制御手段108は、判定手段109により回転数低減が指令されたと判定された場合には、その判定後の経過時間に基づいて原動機回転数を低減させる。

また請求項2の発明は、上記請求項1の発明において、原動機回転数が少なくとも時間の経過に比例して低減するようにしたものである。

さらに請求項3の発明は、上記判定手段109を備え、原動機制御手段108を次のように構成したものである。

すなわち原動機制御手段108は、判定手段109により回転数の低減が指令されたと判定された場合には、その判定後の車両速度の変化に基づいて原動機回転数を低減させる。

さらにまた請求項4の発明は、上記請求項3の発明において、原動機回転数を少なくとも車両速度の変化に比例して低減させるようにしたものである。

また請求項5の発明は、原動機回転数が低減されたか否かを操作手段105の操作量から判定するよう上記判定手段109を構成したものである。

さらに請求項6の発明は、原動機回転数が低減されたか否かを上記目標回転数の変化から判定するよう判定手段109を構成したものである。

#### E. 作用

##### (1) 請求項1の発明

原動機回転数の低減が指令されたことが判定手段109により判定されると、原動機制御手段108は、その判定後の経過時間に基づいて原動機回転数を低減させる。これによれば、従来のように絞り有するスローリターン弁を用いた場合と異なり、例えば走行ベダル6aを解除方向に操作

(減速操作)した場合に、当初は徐々に原動機回転数を低減してキャビテーションを防止し、その後は速やかに原動機回転数を低減することが可能となる。

#### (2) 請求項2の発明

原動機回転数が少なくとも時間の経過に比例して低減するので、絞りをを用いた場合と比べて当初は原動機回転数の低減度は遅く、かつ目標回転数に達する時間は早くなる。

#### (3) 請求項3の発明

原動機制御手段108は、判定手段109により回転数の低減が指令されたと判定された場合には、その判定後の車両速度の低減に基づいて原動機回転数を低減させる。これによっても例えば走行ペダル6aを減速操作した場合に、当初は徐々に原動機回転数を低減してキャビテーションを防止し、その後は速やかに原動機回転数を低減することが可能となる。

#### (4) 請求項4の発明

原動機回転数を少なくとも車両速度の変化に比

例して低減させるようにしたので、上述と同様に絞りをを用いた場合と比べて当初は原動機回転数の低減度は遅く、かつ目標回転数に達する時間は早くなる。

#### (5) 請求項5の発明

原動機回転数が低減されたか否かを操作手段105の操作量から判定するようにしたので、操作手段105の減速操作時にのみ、上記時間経過あるいは車両速度の低減に基づく原動機回転数の低減制御が行われる。

#### (6) 請求項6の発明

原動機回転数が低減されたか否かを上記目標回転数の変化から判定するようにしたので、上述した操作手段105に加えて、例えば燃料レバーなどを減速操作した場合にも、上記時間経過あるいは車両速度の低減に基づく原動機回転数の低減制御が行われる。

#### F. 実施例

以下、本発明をホイール式油圧ショベルに適用した場合の実施例を説明する。

#### －第1の実施例－

第2図は本発明をホイール式油圧ショベルに適用した油圧回路と制御回路を示す図であり、第13図と同様な箇所には同一の符号を付してある。

第2図において、エンジン(原動機)21に駆動される油圧ポンプ1から吐出される圧油は、油圧パイロット式制御弁(弁手段)2でその方向、流量が制御され、カウンタバランス弁3を経て油圧モータ4に供給される。

パイロット式制御弁2はパイロット油圧回路からのパイロット圧力によってそのストローク量が制御される。パイロット油圧回路は、パイロット用油圧ポンプ5と、走行ペダル6aに連動するパイロット弁6(これらが操作手段である)とを有し、パイロット弁6からの圧油により制御弁2のストローク量を制御して車両の走行速度を制御する。また、パイロット弁6に後続してパイロット弁6への戻り油を遅延させるスローリターン弁7と、このスローリターン弁7に後続し車両の前進、後進、中立を選択する前後進切換弁8とが設けら

れている。

油圧ポンプ5からの吐出油は、これらのパイロット弁6、スローリターン弁7、前後進切換弁8を介してパイロット式制御弁2のパイロットポート2aまたは2bに導かれ、これにより制御弁2が油圧に応じたストローク量で切換わる。制御弁2が中立位置に復帰する際には、スローリターン弁7で遅延時間が与えられる。

さらに、油圧モータ4の入出力管路には、チェック弁18a、18bを介してメークアップ管路19が接続され、パイロット用油圧ポンプ5からメークアップ油が供給され、これによりキャビテーションの防止が図られている。油圧モータ4の駆動力は、不図示の出力軸を介してトランスミッションに伝達され、さらにプロペラシャフトを介して車輪を回転せしめて車両を走行させる。

以上が走行系の構成である。

一方、走行用制御弁2の下流にタンデムに作業用のパイロット式制御弁11が設けられ、この制御弁11により作業用アクチュエータ12が駆動

制御される。制御弁11はパイロット弁13の操作レバー13aを回動操作して切換えられる。さらに、エンジン21により駆動される油圧ポンプ14が設けられ、この油圧ポンプ14には、作業用パイロット式制御弁15を介して作業用アクチュエータ16が接続されている。制御弁15もまたパイロット弁17の操作レバー17aを回動操作して切換えられる。

また、51はパイロット弁6の下流の圧力（走行ベダル6aの操作量 $\theta_p$ に応じた値となる）を検出する圧力センサ、32、33は作業用レバー13a、17aの操作量をそれぞれ検出するポテンシオメータである。

次に、エンジン21の回転数制御装置について説明する。エンジン21はガバナ21aによってその回転数が制御される。ガバナ21aはリンク機構22によってパルスモータ23と連結され、パルスモータ23の回転にしたがって駆動されてエンジン回転数を制御する。パルスモータ23にはポテンシオメータ25がリンク機構24により

連結され、ポテンシオメータ25によりパルスモータ23の回転位置が後述するガバナレバー位置検出値 $N_{rp}$ として検出される。パルスモータ23の回転は制御回路30からのモータ駆動信号で制御される。ここで、ガバナ21aと制御回路30が原動機制御手段を構成する。

制御回路30は判定手段を構成し、マイクロコンピュータなどから成る。この制御回路30には、運転席内の燃料レバーの操作量を検出しそれに相応した操作量信号を出力するエンジン回転数設定器34と、上述したポテンシオメータ32、33と、圧力センサ51と、パルスモータ23とが接続されている。制御回路30は、回転数設定器34または圧力センサ51の出力に基づいて演算されるガバナレバー位置目標値（設定回転数） $N_{ro}$ とポテンシオメータ25の検出結果であるガバナレバー位置検出値（パルスモータ23によるエンジン回転数制御値であり、エンジンの実回転数とは異なる） $N_{rp}$ とに基づいてパルスモータ23の回転方向および回転量を演算し、不図示のモ

ータ駆動部によりモータ駆動信号を作成してパルスモータ23へ供給する。

次に、第3図の処理手順を参照して制御回路30によるエンジン回転数制御について説明する。

まずステップS21において、ポテンシオメータ25から入力されるガバナレバー位置検出値 $N_{rp}$ を読み込むとともに、圧力センサ51の検出値である走行ベダル6aの操作量 $\theta_p$ に応じた圧力および回転数設定器34の出力値である燃料レバーの操作量 $x$ を読み込む。

次いでステップS1において、読み込んだ燃料レバーの変位 $x$ に応じたエンジン回転数 $N_A$ を図示の特性に基づいて演算するとともに、ステップS2において、走行ベダル6aの操作量 $\theta_p$ に応じたエンジン回転数 $N_B$ を図示の特性に基づいて演算してステップS3に進む。ステップS3では、演算された回転数 $N_A$ 、 $N_B$ を比較し、 $N_A > N_B$ であればステップS4で目標回転数 $N_{ro}$ として $N_A$ を設定してステップS11に進み、 $N_A \leq N_B$ であればステップS5で目標回転

数 $N_{ro}$ として $N_B$ を設定してステップS7に進む。

ステップS11では、後述する計時時間のカウンタをクリアし、次いでステップS12において、パルスモータ23が所定量だけ駆動される際に変化するエンジン回転数（以下、単位回転数） $\Delta N$ を最大値 $\Delta N_{max}$ に設定してステップS10に進む。

一方、ステップS7では、走行ベダル6aの操作量 $\theta_p$ が前回の操作量（ステップS10で決定される） $\theta_p$ より小さいか否かを判定する。ステップS7が否定されると上述のステップS11に進み、肯定されると不図示のタイマを起動して予め設定された所定時間の計時を開始してからステップS8に進む。ここで、ステップS7が肯定されたということは、走行ベダル6aがエンジン回転数を低減する方向（減速方向）に操作されていること、すなわちエンジン回転数の低減が指令されていることを示している。

ステップS8では計時開始からの経過時間 $t$ 。

に応じた単位回転数 $\Delta N_x$ を演算する。この単位回転数 $\Delta N_x$ は、図示の如く時間 $t$ の経過に伴って徐々に増加し、所定時間が経過すると急激に増加する。次いでステップS9では、単位回転数 $\Delta N$ としてステップS8で演算された回転数 $\Delta N_x$ を設定し、次いでステップS10において、今回検出された走行ペダル6aの操作量 $\theta_p$ を変数 $\theta_{p1}$ に代入してステップS22に進む。

ステップS22では、 $N_{rp} - N_{ro}$ の結果を回転数差Aとしてメモリに格納し、ステップS23において、予め定めた基準回転数差Kを用いて、 $|A| \geq K$ か否かを判定する。ステップS23が肯定されるとステップS24に進み、回転数差 $A > 0$ か否かを判定し、 $A > 0$ ならば制御回転数が目標回転数 $N_{ro}$ よりも高いから、エンジン回転数を現在の値からステップS9またはS12で決定された単位回転数 $\Delta N$ だけ下げるべくステップS25でモータ逆転を指令する信号をパルスモータ23に出力する。これによりパルスモータ23が逆転しエンジン21の回転数が $\Delta N$

回転数 $N_A$ の方が高い場合には、燃料レバーの操作方向がエンジン回転数を増加せしめる方向であっても低減せしめる方向であっても単位回転数 $\Delta N$ が最大値 $\Delta N_{max}$ とされ、これによりエンジン回転数は燃料レバーの操作に応じて最も速い速度で変化する。

一方、目標回転数 $N_B$ の方が高いときには、走行ペダル6aの操作方向がエンジン回転数を増加せしめる加速方向（走行ペダル6aが踏み込まれる方向）と、エンジン回転数を低減せしめる減速方向（走行ペダル6aが踏み込が解除される方向）とによって制御が異なる。すなわち、加速方向の場合には、上述と同様に最も速い速度でエンジン回転数が値 $N_B$ まで増加する。また減速方向の場合には、ステップS8の特性に基づいて単位回転数 $\Delta N$ が演算されるため、例えば第5図に21で示すように、走行ペダル6aが減速方向に操作された直後からエンジン回転数が徐々に低下し始め、経過時間 $t$ が長くなるほどその速度は速くなる。そして所定時間が経過するとその速度

だけ低下する。ここで、上述の単位回転数の最大値 $\Delta N_{max}$ は、1ループを実行する間に増減できる最大の回転数である。

ステップS24が否定された場合には、制御回転数が目標回転数 $N_{ro}$ よりも低いから、エンジン回転数を現在の値からステップS9またはS12で決定された単位回転数 $\Delta N$ だけ上げるべくステップS25でモータ正転を指令する信号をパルスモータ23に出力する。これによりパルスモータ23が正転しエンジン21の回転数が $\Delta N$ だけ増加する。

ステップS23が否定されるとステップS27に進んでモータ停止信号を出力し、これによりエンジン21の回転数が一定値に保持される。ステップS25～S27を実行すると始めに戻る。

すなわち、以上説明した実施例では、燃料レバーの操作量に応じたエンジン目標回転数 $N_A$ と、走行ペダル6aの操作量に応じた目標回転数 $N_B$ とがそれぞれ演算され、そのうち高い方の回転数となるように制御が行なわれる。そして、目標回

転数は急激に速くなり、目標回転数 $N_{ro}$ まで低下する。したがって、走行ペダル6aの減速方向への操作直後にエンジン回転数が急に低減することがなく、キャビテーションが防止される。その後は、時間の経過とともに回転数の低減速度が速くなるので目標回転数に達するまでに長時間を要することがない。ここで第5図中の40は、従来のスローリターン弁を用いた場合の原動機回転数の低減を示しており、これによれば回転数は当初急激に減少し、その後、緩やかに減少する。したがってこの場合にはキャビテーションの発生が免れない。

なお以上では、パルスモータ23の単位回転数 $\Delta N$ を変化させて回転数を低減させる際の変換率を一定とし、例えばパルスモータ23に与えるパルスの周波数を変化させて上記制御速度を変化させるようにしてもよい。またパルスモータ23の単位回転数 $\Delta N$ およびパルス周波数は一定とし、例えば第4図に示すように、上述した回転数 $N_{ro}$ を逐次演算して上記制御速度を変化するようにし

てもよい。

すなわち第4図において、ステップS3が肯定された場合には、ステップS31で回転数 $N_A$ を変数 $N_{roA}$ に代入するとともに、ステップS3が否定された場合には、ステップS32で回転数 $N_B$ を変数 $N_{roA}$ に代入する。また、ステップS8で単位回転数 $\Delta N_x$ が演算された後、ステップS33で

$$N_{ro} = N_{rp} - \Delta N_x$$

により目標回転数 $N_{ro}$ を求める。そしてステップS34でこの目標回転数 $N_{ro}$ をステップS32で演算された回転数 $N_{roA}$ と比較し、 $N_{ro} > N_{roA}$ であればステップS10に進み、 $N_{ro} \leq N_{roA}$ であればステップS35で目標回転数 $N_{ro}$ を回転数 $N_{roA}$ に設定してステップS10に進む。

さらにステップS36、37では、エンジン回転数がステップS35またはS22で演算された目標回転数 $N_{ro}$ となるようにモータ逆転指令、モータ正転指令をそれぞれ出力する。上述の単位

量 $\theta_p$ が所定値 $\theta_{p0}$ 。(零に近い値)より大きいか否か( $\theta_p > \theta_{p0}$ か否か)を判定する。 $\theta_p > \theta_{p0}$ であれば上述したステップS7に進み、走行ペダル6aの操作量 $\theta_p$ が前回の操作量(ステップS10で決定される) $\theta_{p1}$ より小さいか否かを判定する。ステップS7が肯定されると、すなわち走行ペダル6aが減速方向に操作された場合にはステップS102に進み、変数Tを「1」だけ歩進する。ここで、このTは、第1の実施例で示した計時時間 $t$ に相当するものである。

一方、ステップS7が否定された場合、すなわち走行ペダル6aが減速方向に操作されていない場合には、ステップS103で変数TをリセットしてステップS12に進む。

また上記ステップS101が否定された場合、すなわち $\theta_p \leq \theta_{p0}$ の場合には、ステップS104で $T=0$ か否かを判定する。ここで、走行ペダル6aが減速方向に操作されていない場合(ステップS7が否定された場合)には、上述したようにステップS103で $T=0$ となるので、この

回転数の最大値 $\Delta N_{max}$ (ステップS8)は、1ループを実行する間に増減できる最大の回転数であるので、以上によってもエンジン回転数が低減される速度が最初は遅く時間 $t$ の経過とともに速くなり、上述と同様の効果が得られる。

#### －第2の実施例－

次に、第6図のフローチャートにより本発明の第2の実施例を説明する。なお第3図と同様なステップには同一のステップ番号を付す。

上述した第1の実施例では、例えば走行ペダル6aを急激に零(操作されない状態)まで解除操作した場合には、その解除操作の開始後、すぐに $\theta_p = \theta_{p1} = 0$ となってしまうので、ステップS7が否定されてステップS11に進んでしまい、減速操作にも拘らず原動機回転数が急激に低減してしまうという不都合がある。そこで本実施例は、このような不都合が起こらないようにしたものである。

第6図において、上述したステップS5の後はステップS101に進み、走行ペダル6aの操作

ステップS104で $T \neq 0$ が判定されるということは、現時点において走行ペダル6aが減速方向に操作され続けていることを示している。そこでステップS104が否定された場合には上記ステップS102に進み、肯定された場合(減速方向に操作されていない場合)にはステップS12に進む。またステップS102の次はステップS8に進み、図示の特性からTに応じた $\Delta N_x$ を求めてステップS9に進む。その後の処理は第3図と同様である。

以上によれば、走行ペダル6aが急激に減速方向に操作された場合には、ステップS101が否定された後、ステップS104が否定されるので、原動機の回転数を徐々に下げることが可能となる。

また第7図は第4図を同様に改良したフローチャートを示している。すなわち、ステップS32の後に上述と同様にステップS101を設け、ステップS101が肯定されるとステップS7に進み、ステップS7が肯定されるとステップS10



2を経てステップS8'に進み、一方ステップS7が否定されると、ステップS103を経てステップS35に進む。またステップS101が否定されるとステップS104に進み、ステップS104が否定されるとステップS102に進み、肯定されるとステップS35に進む。

これによっても上述と同様に、走行ペダル6aが急激に減速方向に操作された場合でも原動機の回転数を徐々に下げることが可能となる。

#### －第3の実施例－

次に、第8図により本発明の第3の実施例を説明する。

以上の実施例では、走行ペダル6aが減速操作されてからの時間に応じてエンジン回転数を徐々に低減させるようにしたが、本実施例では車両の走行速度に応じてエンジン回転数を低減させる例を示す。

第8図は本実施例の制御手順を示すフローチャートであり、第6図のステップS8'に代えてステップS50としたものである。ステップS50で

換わるよう構成されている。すなわち、前後進切換スイッチSW1をn位置からf位置に操作すると前後進切換弁8'がN位置からF位置に切換わり、スイッチSW1をr位置に操作すると前後進切換弁8'がR位置に切換わる。またスイッチSW1の状態は制御回路300にも入力されるようになっている。

本実施例の制御回路300は、第10図に示すように、関数発生器301、302と、選択回路303と、遅延制御回路304と、サーボ制御回路305とを有している。関数発生器301は、上記燃料レバーの操作量に応じて図示の特性からエンジン回転数 $N_A$ を決定して選択回路303に入力し、関数発生器302は、圧力センサ51の検出結果、すなわち走行ペダル6aの操作量 $\theta_p$ に応じて図示の特性からエンジン回転数 $N_B$ を決定し、これを選択回路303に入力する。選択回路303は、入力された回転数 $N_A$ 、 $N_B$ のうち大きい方を選択し、これを $N_{r o A}$ として遅延制御回路304に入力する。すなわち関数発生器30

は、車両の速度 $V$ を検出し、その速度 $V$ に応じて図示の特性から単位回転数 $\Delta N_x$ を求めるものである。ここで、車両の速度 $V$ は、例えば車輪の回転数を検出すればよい。ステップS50の特性によれば、車速 $V$ が遅いほど $\Delta N_x$ が大きくなるので、結果としてエンジンの回転数は、第5図の41の如く車速 $V$ の低減に従って当初は徐々に減少し、これによってキャビテーションが防止され、その後、回転数は急激に減少する。

#### －第4の実施例－

次に、第9図～第11図により本発明の第4の実施例を説明する。

以上の第1～第3の実施例では、走行ペダル6aが減速操作したときにのみエンジン回転数を徐々に減少させるようにしたが、本実施例では、燃料レバーを操作した際にもエンジン回転数を徐々に減少させるようにした例を示す。

第9図は全体構成図であり、本実施例では、前後進切換弁8'が電磁式とされ、運転席に設けられた前後進切換スイッチSW1の操作に応じて切

1、302および選択回路303の動作が上述した第6図のステップS1～S5の手順に相当する。また遅延制御回路304には $\theta_p$ が、サーボ制御回路305にはガバナレバーの変位量 $N_{r p}$ が入力される。

第11図は本実施例における遅延制御回路304およびサーボ制御回路305の制御手順を示し、第6図と同様なステップには同一のステップ番号を付してある。

このプログラムは、上記選択回路303によって目標回転数 $N_{r o A}$ が入力されると実行され、ステップS201でペダル6aの操作量 $\theta_p$ が所定値 $\theta_p$ 以上と判定されると、ステップS202で減速フラグFを1としてステップS204に進み、現在の $N_{r o A}$ がその前回値 $N_{r o A}$ より小さいか否かを判定する。ここで、 $N_{r o A} < N_{r o A}$ であるということは、走行ペダル6aが減速方向に操作されていること、すなわち減速指令がなされていることを示している。

ステップS204が否定されると、すなわち減

速方向に操作されていないことが判定されるとステップS205で減速フラグFを零として後述するステップS212に進み、ステップS204が肯定されると、すなわち減速方向に操作されていることが判定されるとステップS206に進み、変数*i*が零か否かを判定する。この変数*i*は、この第11図の制御ループを何回繰り返したかを示すものである。また減速フラグFは、ステップS202で1に設定され、ステップS204が否定された後のステップS205で零に設定されるので、このフラグFが1ということは、減速操作がなされていることを示している。

ステップS206が肯定されるとステップS207で変数*i*を所定値*i*。(ただし、 $i > 0$ )としてステップS208に進み、 $N_{r0i} - \Delta N$ を $N_{r0}$ としてステップS209に進む。ステップS209では、 $N_{r0i}$ に現在の $N_{r0}$ を代入して上記ステップS22に進む。一方、ステップS206が否定された場合には、ステップS210で*i*を「-1」だけ歩進するとともに、 $N_{r0}$ を

れ、 $i = 0$ のときのみ目標回転数 $N_{r0}$ がその前回値 $N_{r0i}$ から $\Delta N \times$  (単位回転数)を引いた値に設定される(ステップS208)。変数*i*は、ステップS210を通るたびに「-1」ずつ歩進されるので、この第11図の制御ループを繰り返す際、所定回数に1回の割合でステップS208が実行されることになる。したがってエンジン回転数は、第5図に22で示す如く直線的に、すなわち時間の経過に比例して減少する。この22によれば、上記20と比べて当初の回転数の低減度が緩やかでありキャビテーションの防止が図れる。また20と異なり回転数の低減速度が低下しないので、比較的早く回転数が目標回転数に達する。

さらに本実施例では、現在の $N_{r0i}$ がその前回値 $N_{r0i}$ より小さいか否かにより減速指令がなされているか否かを判定するようにしたので、走行ペダル6aを操作したときに加えて、燃料レバーを減速操作した際にもエンジン回転数が上記22のように低減し、キャビテーションの防止が図れる。

$N_{r0i}$ としてステップS209に進む。

またステップS201が否定された場合には、ステップS203で減速フラグFが1か否かを判定し、肯定されるとステップS204に進み、否定されるとステップS212で*i*を所定値*i*。とするとともに、ステップS213で $N_{r0}$ を $N_{r0i}$ としてステップS209に進む。

ここで、以上説明したステップS201～S209が遅延制御回路303による処理手順を、ステップS22以降がサーボ制御回路305による処理手順を示している。

以上の手順によれば、走行ペダル6aあるいは燃料レバーを加速方向に操作した場合には、ステップS204が否定され、ステップS213で目標回転数が $N_{r0}$ が選択回路304(第10図)によって選択された値 $N_{r0i}$ に設定されるので、エンジン回転数は、走行ペダル6aあるいは燃料レバーの操作に応じて速やかに上昇する。一方、走行ペダル6aあるいは燃料レバーが減速方向に操作された場合には、ステップS204が肯定さ

なお減速操作後の時間に応じて22(第5図)のような回転数制御を行うようにしたが、上述したと同様に減速操作後の車両速度に応じて行ってもよい。

次に、第10図および第12図により他の実施例を説明する。

本実施例は、前後進切換スイッチSW1の位置によって車両が走行状態か否かを判定し、上述した減速操作時にエンジン回転数を徐々に低減する制御を走行状態のときのみ行うようにしたものである。すなわち第10図に示すように、遅延制御回路304には、前後進切換スイッチSW1の状態も入力されるようになっている。

第12図は本実施例の制御手順を示し、上述した第11図のステップS201の前にステップS301を挿入したものである。ステップS301では、前後進切換スイッチSW1がn位置にあるか否かを判定し、肯定されるとステップS203に進み、否定されるとステップS201に進む。ここでスイッチSW1がn位置でないということ

は、前後進切換弁 8' が N 位置以外（F 位置、R 位置）にあることを、つまり車両が走行状態であることを示している。

以上の手順によれば、走行時に走行ペダル 6 a または燃料レバーを減速操作した場合には、エンジン回転数が第 5 図の 22 のように低減するので、上述と同様の効果が得られる。一方、作業時に走行ペダル 6 a または燃料レバーを減速操作した場合には、エンジン回転数が速やかに低減されるので、操作フィーリングや燃費の向上および騒音の低下が図れる。

なお第 5 図の 21 や 22 に代えて、23 や 24 のようにエンジン回転数を低減させても同様の効果が得られる。すなわち、少なくとも 22 のように時間の経過あるいは車両速度の変化に比例して回転数を低減させるようにすればよい。

また以上では、油圧走行回路を備えたホイール式油圧ショベルについて説明したが、油圧走行回路を有するその他の車両にも本発明を適用できる。また、燃料レバーを所望の位置に操作することに

ル 6 a を解除方向に操作（減速操作）した場合に、当初は徐々に原動機回転数が低減してキャビテーションを防止することができ、またその後は回転数の低減速度を速くして燃費や運転フィーリングの向上を図ることができる。

また請求項 2 の発明によれば、原動機回転数を少なくとも時間の経過に比例して低減させるようにしたので、絞りを有した場合と比べて当初は原動機回転数の低減度は遅く、かつ目標回転数に達する時間は早くなり、上述したようにキャビテーションの防止および燃費や運転フィーリングの向上が図れる。

さらに請求項 3 の発明によれば、例えば走行ペダルや燃料レバーがが減速方向（原動機回転数を低減せしめる方向）に操作された場合には、その後の車両速度の変化に基づいて原動機回転数を低減させるようにしたので、上述と同様に例えば走行ペダル 6 a を解除方向に操作（減速操作）した場合に、当初は徐々に原動機回転数が低減してキャビテーションを防止することができ、またその

より原動機回転数を設定するようにしたが、デジタル設定式にしたり、エンジン回転数をアップ、ダウンさせる鉤を設けて原動機回転数を設定する方式でもよい。

さらにまた、パルスモータでガバナを駆動する方式を示したが、これに限定されず、例えばリニアソレノイドを用いて燃料レバーとガバナとを機械的にリンク接続しこのリニアソレノイドにより駆動するようにしてもよく、その方式は問わない。また、弁手段である制御弁を油圧パイロット式としたが、比例電磁式など電気式としてもよい。さらに、走行ペダル 6 a の操作量の検出方式も実施例に限定されない。

#### G. 発明の効果

請求項 1 の発明によれば、例えば走行ペダルや燃料レバーがが減速方向（原動機回転数を低減せしめる方向）に操作された場合には、その後の経過時間に基づいて原動機回転数を低減させるようにしたので、従来のように絞りを有するスローターン弁を用いた場合と異なり、例えば走行ペダ

後は回転数の低減速度を速くして燃費や運転フィーリングの向上を図ることができる。

さらにまた請求項 4 の発明によれば、原動機回転数を少なくとも車両速度の変化に比例して低減させるようにしたので、請求項 2 と同様の効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はクレーム対応図である。

第 2 図および第 3 図は本発明の第 1 の実施例を示し、第 2 図はその全体構成図、第 3 図は処理手順例を示すフローチャート、第 4 図は他の実施例を示すフローチャート、第 5 図は時間の経過に対するエンジン回転数の変化を示す図である。

第 6 図は本発明の第 2 の実施例を示すフローチャート、第 7 図は別実施例のフローチャート、第 8 図は第 3 の実施例を示すフローチャートである。

第 9 図～第 11 図は第 4 の実施例を示し、第 9 図は全体構成図、第 10 図は制御回路の詳細を示すブロック図、第 11 図は処理手順を示すフロー

チャート、第12図は別実施例を示すフローチャートである。

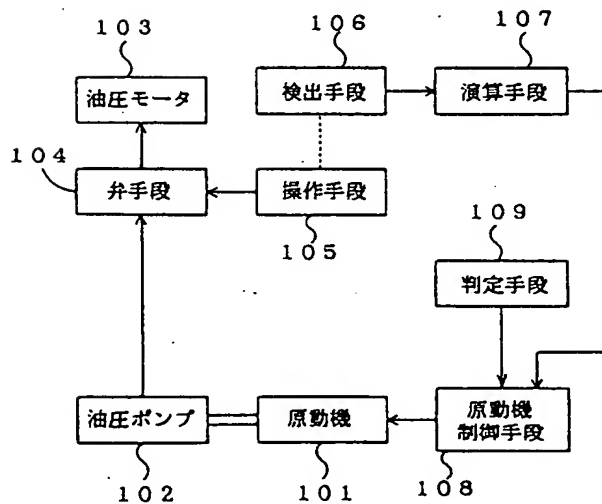
第13図は従来の原動機回転数制御装置の全体構成図である。

- 1 : 油圧ポンプ  
 2, 11, 15 : 油圧パイロット式制御弁  
 4 : 油圧モータ      6 : パイロット弁  
 6a : 走行ペダル  
 12, 16 : 作業用アクチュエータ  
 13, 17 : パイロット弁  
 13a, 17a : 操作レバー  
 14 : 油圧ポンプ      21 : エンジン  
 21a : ガバナ      23 : パルスモータ  
 25 : ポテンシオメータ  
 30, 300 : 制御回路  
 32 : リミットスイッチ  
 34 : エンジン回転数設定器  
 35 : 選択スイッチ      51 : 圧力センサ  
 101 : 原動機      102 : 油圧ポンプ  
 103 : 油圧モータ      104 : 弁手段

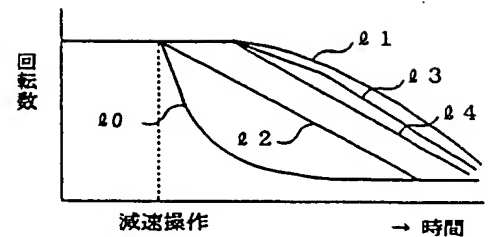
- 105 : 操作手段      106 : 検出手段  
 107 : 演算手段      108 : 原動機制御手段  
 109 : 判定手段  
 SW1 : 前後進切換スイッチ

特許出願人      日立建機株式会社  
 代理人弁理士      永井冬紀

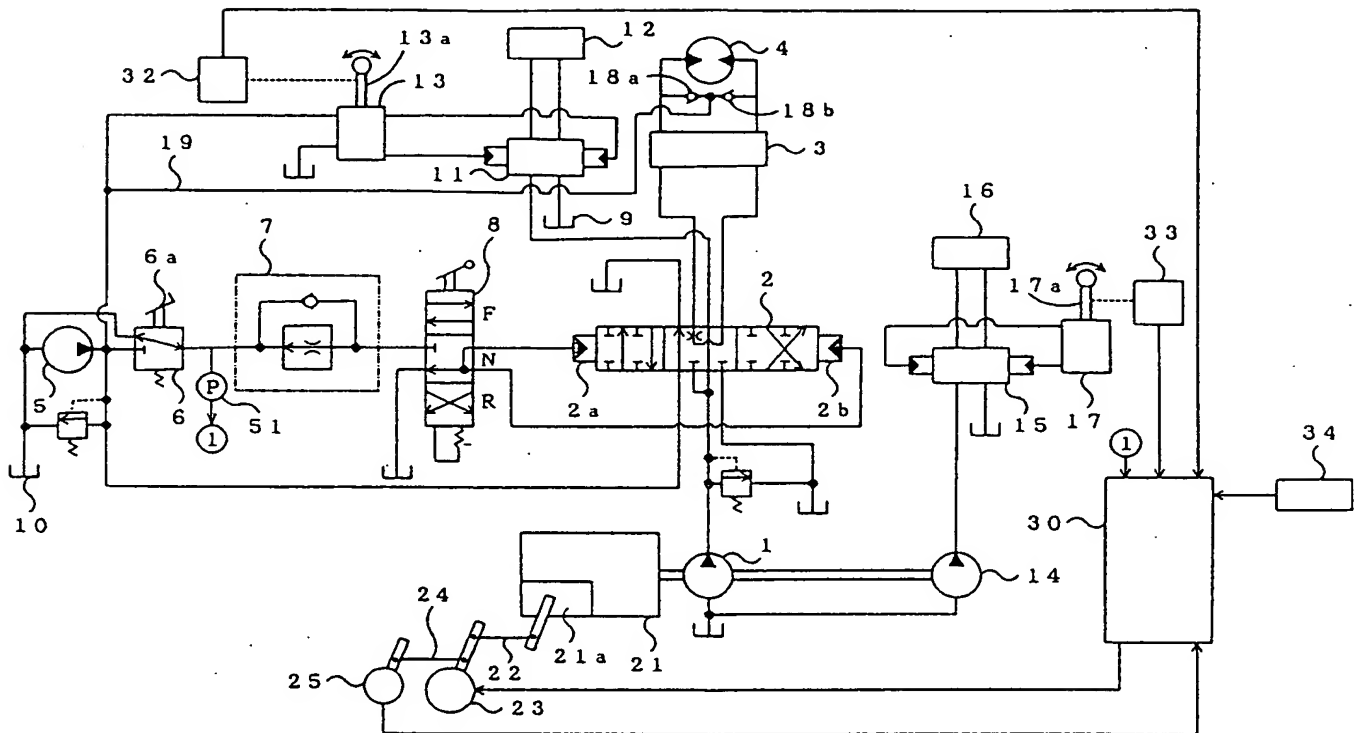
第1図



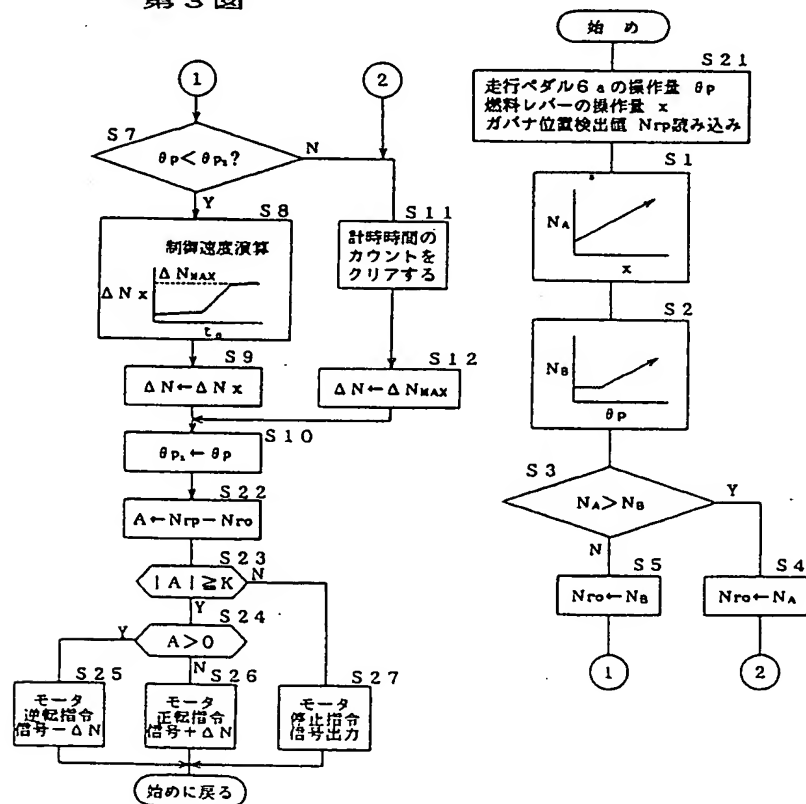
第5図



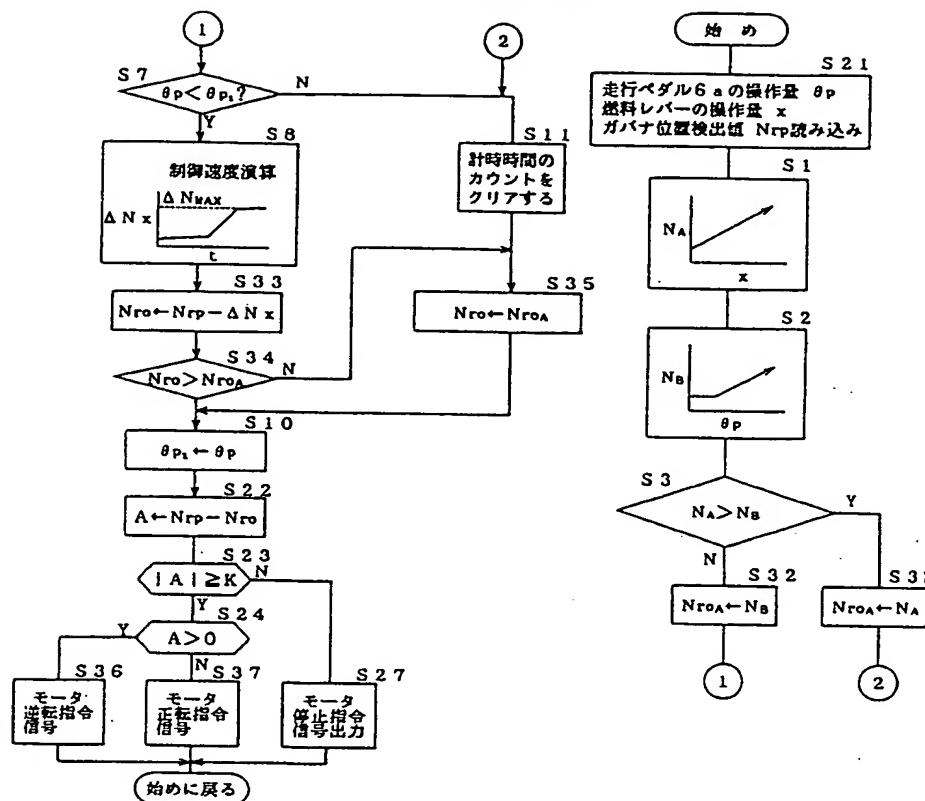
第2図



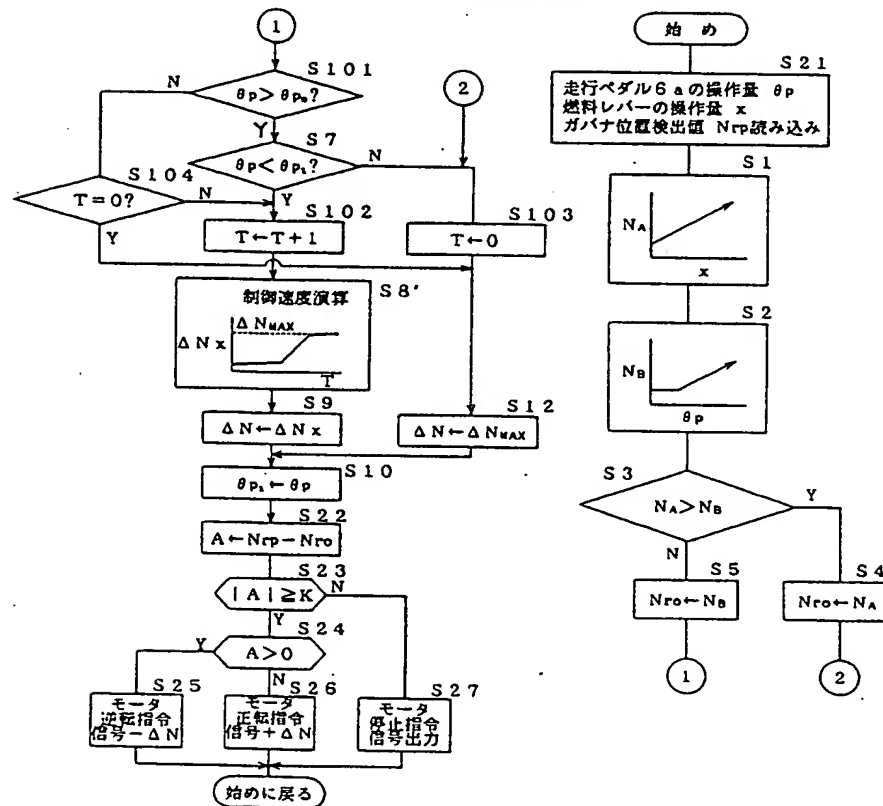
第3図



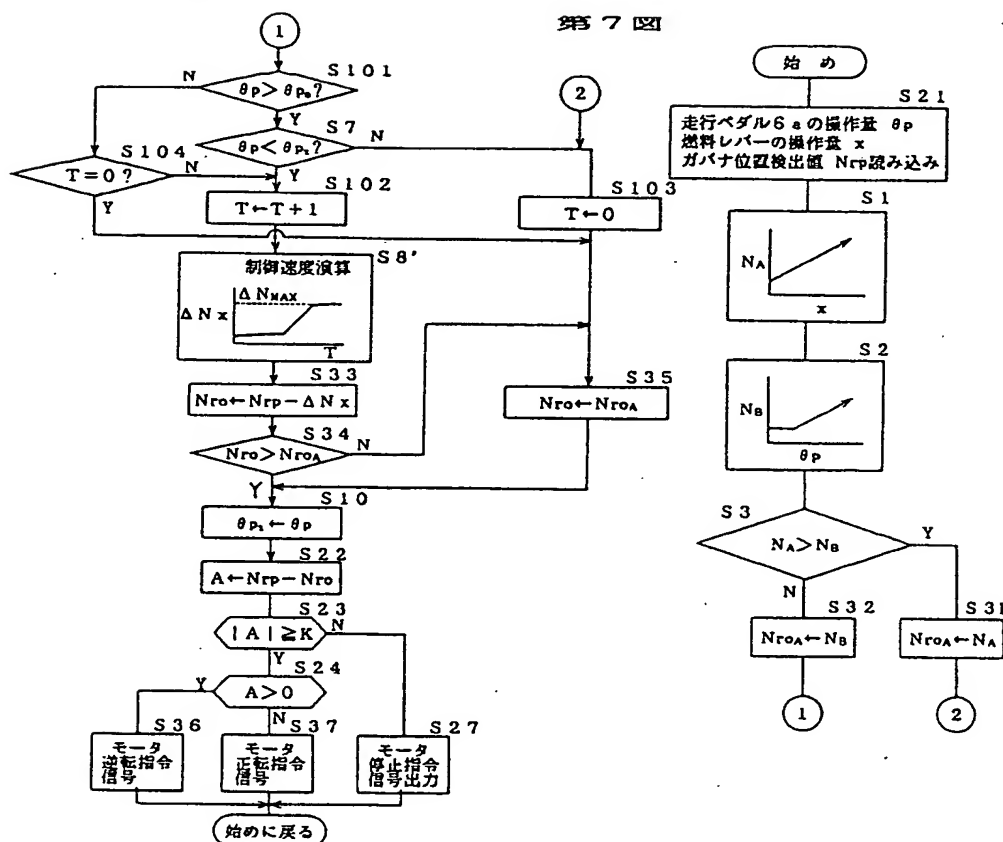
第4図



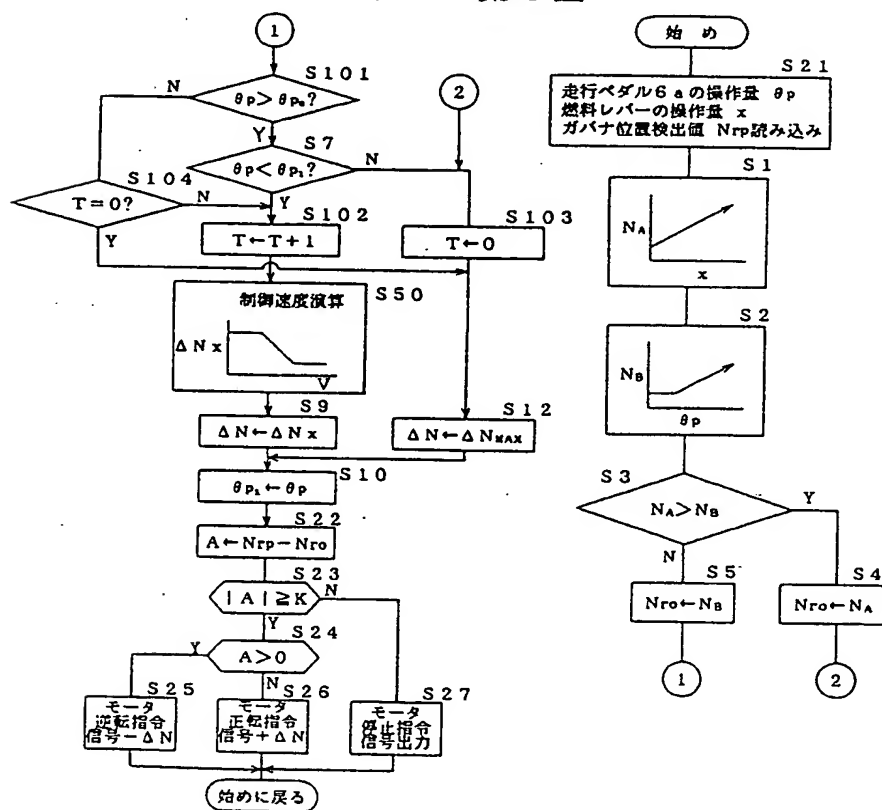
第6図



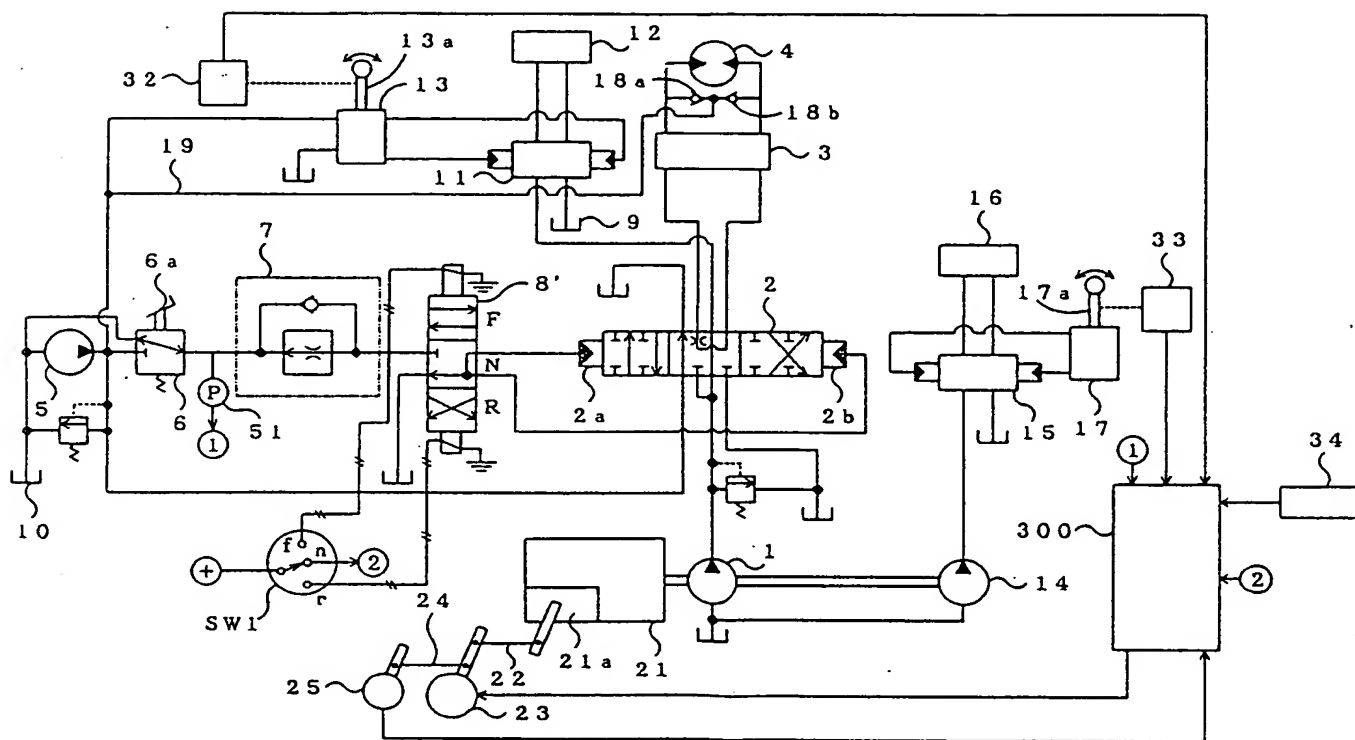
第7図



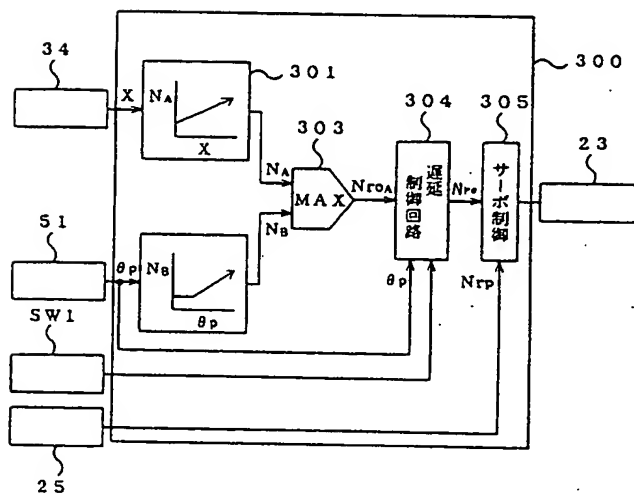
第8図



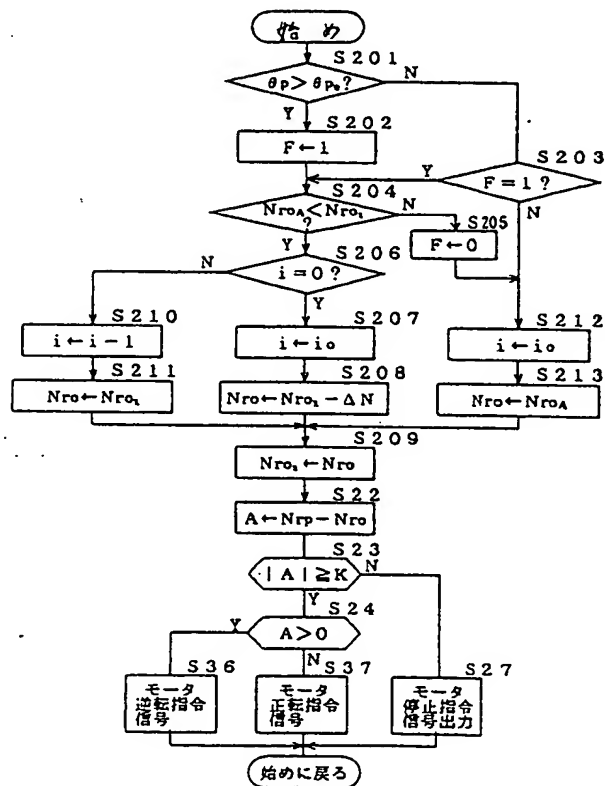
第9図



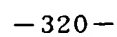
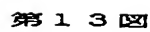
第10図



第11図







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**